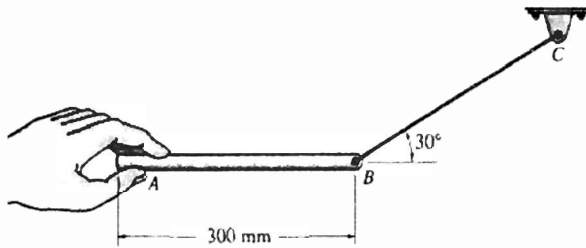
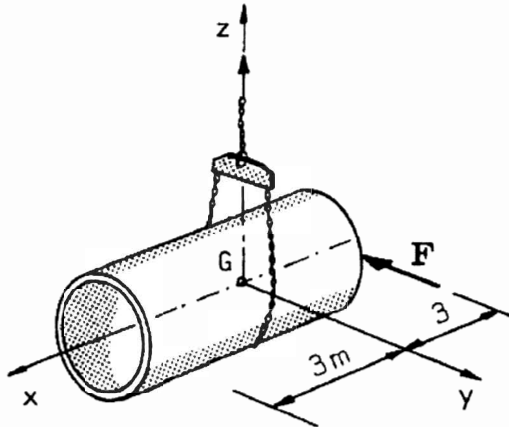


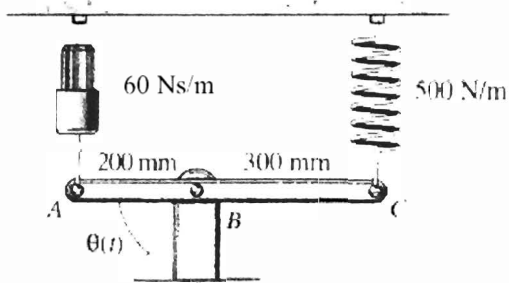
2. Välikoe 3.5.2012 Mukana saa olla 1-puol. A4-kokoinen itse tehty kaavakokoelma.



1. Suoraa homogeenista palkkia (massa 2 kg) kannatellaan kuvan mukaisesti siten, että palkki on levossa. Laske palkin kulmakiiktyvyys sekä köyden BC normaalivoima sillä hetkellä, kun palkin pää A päästetään irti.

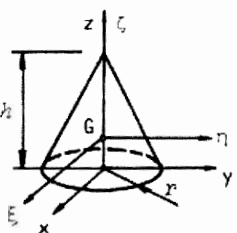
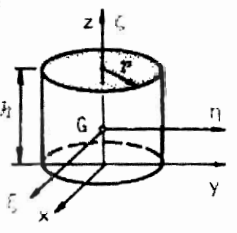
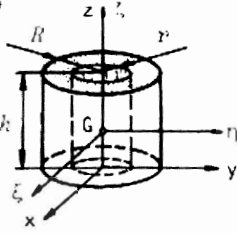


2. Vaakasuoraa putkea käännetään putkea vastaan kohtisuoralla voimalla $F = 50$ N. Putki on terästä, jonka tiheys on 7850 kg/m³, sisäsäde 740 mm ja seinämän paksuus 10 mm. Määritä putken kulmanopeus, kun se on kääntynyt pystyakselin ympäri kulman 90° .



3. 2 kg painoinen palkki on tuettu kitkattomalla nivelellä pisteestä B. Palkin AC ollessa vaakasuorassa, on jousi lepopituudessaan. Määritä systeemin suhteellinen vaimennuskerroin ζ sekä pienten värähtelyjen värähdysaika.

Hitausmomenttitaulukkoita kääntöpuolella!

Kappale	massa massakeskiö	Hitausmomentit	Hitaustulot
13  Suora ympyräkartio	$m = \frac{1}{3} \pi \rho r^2 h$ $x_G = y_G = 0$ $z_G = \frac{1}{4} h$	$J_{xx} = \frac{1}{20} m (3r^2 + 2h^2)$ $J_{yy} = J_{xx}$ $J_{zz} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{10} m r^2$ $J_{\xi\xi} = \frac{1}{80} m (4r^2 + h^2)$ $J_{\eta\eta} = J_{\xi\xi}$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
14  Suora ympyräsylinteri	$m = \pi \rho r^2 h$ $x_G = y_G = 0$ $z_G = \frac{1}{2} h$	$J_{xx} = \frac{1}{12} m (3r^2 + 4h^2)$ $J_{yy} = J_{xx}$ $J_{zz} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{2} m r^2$ $J_{\xi\xi} = \frac{1}{12} m (3r^2 + h^2)$ $J_{\eta\eta} = J_{\xi\xi}$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$
15  Ontto ympyräsylinteri	$m = \pi \rho (R^2 - r^2) h$ $x_G = y_G = 0$ $z_G = \frac{1}{2} h$	$J_{xx} = \frac{1}{12} m (3R^2 + 3r^2 + 4h^2)$ $J_{yy} = J_{xx}$ $J_{zz} = J_{\zeta\zeta} = \frac{1}{2} m (R^2 + r^2)$ $J_{\xi\xi} = \frac{1}{12} m (3R^2 + 3r^2 + h^2)$ $J_{\eta\eta} = J_{\xi\xi}$	$J_{xy} = J_{xz} = J_{yz} = 0$ $J_{\xi\eta} = J_{\xi\zeta} = J_{\eta\zeta} = 0$